

**Apparatus and process for producing and spraying bituminous foam, use in surface dressing.**


No. Publication (Sec.) : ☐ EP0283399, B1  
Date de publication : 1988-09-21  
Inventeur : RIVOIRE JEAN  
Déposant : LEFEBVRE JEAN ETS (FR)  
Numéro original : ☐ FR2612533  
No. d'enregistrement : EP19880400614 19880315  
No. de priorité : FR19870003817 19870319  
Classification IPC : E01C19/17; E01C7/35; E01C19/45; B05B7/04  
Classification EC : E01C7/35C, E01C19/17D, E01C19/45, B05B7/00C2A1  
Brevets correspondants : DE3862134D, ☐ PT87020  
Cited patent(s): FR2370126; US4592507; EP0127933; BE777772; GB881320

---

**Abrégé**

---

The apparatus comprises: a chamber (10) having a face (11) open on the side towards which the spreading is effected, the said face being equipped with at least one grid (12); equipment for simultaneously spraying bitumen and water towards the said grid (12) in order to ensure, in the vicinity of the latter, dispersion of the water in the bitumen, and means for producing, inside the said chamber (10), a current of air passing through the latter and being discharged via the said grid (12). The invention also relates to a process for implementing this apparatus and to a process for producing

surface coatings. 

---

Données extraites de la base de données esp@cenet - I2

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication : **2 612 533**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **87 03817**

⑤1 Int Cl<sup>4</sup> : E 01 C 19/17.

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 19 mars 1987.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 38 du 23 septembre 1988.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *ENTREPRISE JEAN LEFEBVRE* — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Jean Rivoire.

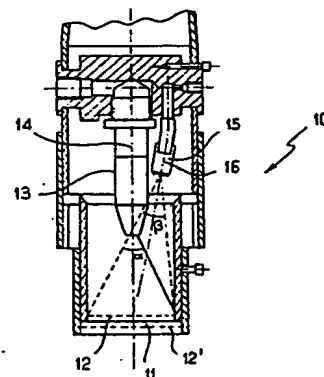
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Regimbeau, Martin, Schrimpf,  
Warcoin et Ahner.

⑤4 Dispositif de répandage de bitume à l'état de mousse, procédé de mise en œuvre et procédé de réalisation d'enduits superficiels.

⑤7 La présente invention concerne un dispositif de répandage de bitume à l'état de mousse qui comprend : une enceinte 10 de forme sensiblement parallélépipédique présentant une face 11 ouverte du côté vers lequel on effectue le répandage, ladite face étant équipée d'au moins une grille 12; un équipement de pulvérisation simultanée de bitume et d'eau vers ladite grille 12 permettant d'assurer à proximité de cette dernière, la dispersion de l'eau dans le bitume, et des moyens permettant de produire un courant d'air à l'intérieur de ladite enceinte, ledit courant d'air traversant ladite enceinte 10 et s'évacuant par ladite grille 12.

Elle concerne aussi un procédé de mise en œuvre de ce dispositif ainsi qu'un procédé de réalisation d'enduits superficiels.



FR 2 612 533 - A1

La présente invention concerne un dispositif de répannage de bitume à l'état de mousse, son procédé de mise en oeuvre ainsi qu'un procédé de réalisation d'enduits superficiels.

5 Le moussage du bitume est une technique connue, qui consiste à injecter une quantité d'eau déterminée dans du bitume porté à haute température. La vaporisation de l'eau produit un moussage qui sera plus ou moins important suivant la qualité du bitume, la quantité d'eau, la présence ou l'absence de produits moussants, et de nombreux facteurs environnants (température, humidité, vent,...).

10 Le moussage a pour propriété essentielle de conférer au bitume, une viscosité apparente faible, due à la présence d'une phase gazeuse dispersée sous forme de fines bulles, et surtout un volume apparent élevé qui peut atteindre jusqu'à vingt fois celui du bitume à l'état liquide. Une mousse très expansée aura une durée de vie courte, 15 c'est-à-dire que son dégonflement sera rapide. Une mousse peu expansée mais très fine aura un dégonflement beaucoup plus lent.

La réalisation d'enduits superficiels consiste à déposer une couche de bitume sur le support à recouvrir, à répandre des gravillons sur le bitume et à compacter les gravillons.

20 Ce procédé est une solution séduisante au problème d'entretien des revêtements. Toutefois, il est nécessaire de fixer les gravillons dans la couche de bitume de façon que le revêtement ne se dégrade pas au passage de véhicules. Donc, le problème le plus critique dans la réalisation des enduits superficiels se situe au niveau du choix de la 25 viscosité du liant qui doit satisfaire deux exigences contradictoires :

- d'une part, il faut que le liant ait une viscosité relativement faible au moment du gravillonnage pour assurer un mouillage efficace des granulats,
- d'autre part, pour que les granulats ne soient pas arrachés par 30 la circulation, il faut que le liant présente une viscosité suffisamment élevée après refroidissement, de façon à assurer à la liaison granulat/sol, une cohésion appropriée au trafic.

Il s'agit donc de trouver le meilleur compromis de viscosité du liant, qui concilie l'exigence d'un mouillage efficace des granulats

avec celle de la solidité de leur fixation au sol, cela en supposant bien entendu que les autres paramètres conditionnant le résultat d'un enduit (teneur en fines et en eau des gravillons, état du support, teneur en liant, affinité liant-granat, mise en oeuvre) soient à peu près maîtrisés.

Jusqu'à présent, pour assurer le mouillage des gravillons, on ajuste la viscosité des liants à différentes valeurs au moyen de fluxants (huiles de houille) ou fluidifiants (kérosène), en fonction des conditions de circulation et de climat, ce qui permet de minimiser les rejets des gravillons pendant la période plus ou moins longue d'évaporation des solvants, où la fixation des gravillons sur la chaussée s'affermir.

Cette technique présente l'inconvénient d'évaporer dans l'atmosphère quelques 50 000 tonnes de solvants par an. De plus, l'utilisation de ces solvants augmente le coût de réalisation de l'enduit superficiel.

La mousse de bitume permet d'apporter une amélioration déterminante dans la réalisation des enduits superficiels, en solutionnant le problème du mouillage des gravillons par des liants visqueux capables de supporter directement après mise en oeuvre, un trafic intense, lourd et rapide.

Le brevet FR-A-2 370 126 se rapporte à un procédé pour la réalisation d'enduits superficiels dans lequel on utilise un liant sous forme de mousse. Les granulats sont alors répandus sur une couche de bitume à l'état de mousse. La mousse est réalisée soit par injection d'un gaz dans le liant porté à une température supérieure à la température de condensation, soit par vaporisation d'un liquide dans un liant.

Dans cette technique, la mousse s'élabore à la sortie des jets de bitume et continue à se former sur le support d'application. Dans ces conditions, de nombreux facteurs, atmosphériques et autres, sont susceptibles d'influencer le processus de formation de la mousse.

La présente invention a pour but d'apporter une solution aux problèmes énoncés plus haut et vise en particulier à améliorer les caractéristiques des mousses de bitume (durée de vie...) de telle sorte qu'elles soient fines et stables, et que leur maniement soit facilité. La

présente invention fournit un dispositif et un procédé de répandage de bitume qui permettent d'élaborer une mousse de bitume à l'intérieur d'une enceinte et de la répandre en un voile continu, ladite mousse présentant des caractéristiques améliorées par rapport aux mousses de la technique antérieure. Elle concerne aussi un procédé de réalisation d'enduits superficiels.

Le dispositif de répandage de bitume selon l'invention est caractérisé en ce qu'il comprend :

- une enceinte de forme sensiblement parallélépipédique présentant une face ouverte du côté vers lequel on effectue le répandage, ladite face étant équipée d'au moins une grille,
- un équipement de pulvérisation simultanée de bitume et d'eau vers ladite grille permettant d'assurer à proximité de cette dernière, la dispersion de l'eau dans le bitume,
- des moyens permettant de produire un courant d'air à l'intérieur de ladite enceinte, ledit courant d'air traversant ladite enceinte et s'évacuant par ladite grille.

Selon une caractéristique secondaire, les jets de bitume pulvérisé et les jets d'eau pulvérisée se recouvrent complètement au moins au voisinage immédiat de ladite grille, pratiquement sans impact sur les parois latérales de l'enceinte.

Le procédé de répandage selon l'invention est caractérisé en ce que, à l'intérieur d'une enceinte de forme sensiblement parallélépipédique présentant une face ouverte du côté vers lequel on effectue le répandage, ladite face étant équipée d'au moins une grille, on effectue la pulvérisation simultanée de bitume et d'eau vers ladite grille, de façon à assurer, à proximité de cette dernière, la dispersion de l'eau dans le bitume et en ce que l'on produit un courant d'air à l'intérieur de ladite enceinte, ledit courant d'air traversant ladite enceinte et s'évacuant par ladite grille.

Enfin, le procédé de réalisation d'enduits superficiels est du type comportant une étape de dépôt de mousse de bitume sur le support à recouvrir, une étape de répandage de gravillons sur ladite mousse et une étape de compactage desdits gravillons; il est caractérisé en ce que ledit dépôt de mousse est mis en oeuvre selon le procédé décrit précédemment.

Dans la totalité du texte de la présente description et des revendications, le mot "bitume", désigne également du bitume comportant des additifs. Ces additifs sont bien connus de l'homme du métier ; il s'agit essentiellement d'agents tensio-actifs favorisant la formation de mousse et conférant au bitume une meilleure adhésivité. Bien entendu, ces additifs n'englobent pas les fluidifiants et les fluxants, que l'on cherche précisément à écarter.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, faite en référence à des dessins annexés dans lesquels :

- La figure 1 représente une vue en coupe transversale d'un dispositif conforme à la présente invention,
- la figure 2 représente, très schématiquement, en coupes longitudinale et transversale, un exemple de réalisation d'une variante du dispositif de la présente invention,
- la figure 3 illustre un second exemple de réalisation d'une variante du dispositif de la présente invention, en coupes longitudinale et transversale,
- la figure 4 illustre un exemple de réalisation préféré du dispositif de la présente invention, en coupes longitudinale et transversale, et
- la figure 5 est une vue de dessus du dispositif de la figure 4.

En référence à la figure 1, on a représenté une vue en coupe transversale d'un dispositif conforme à la présente invention.

Ce dispositif comporte une enceinte 10 qui peut être fixée par tout moyen classique à un véhicule destiné au répandage de bitume. Cette enceinte, de forme sensiblement parallélépipédique comporte une face ouverte 11. Cette face, orientée du côté vers lequel sera effectué le répandage, est équipée de deux grilles 12 et 12'. Dans le schéma représenté ici, le dispositif comporte deux grilles mais pourrait en comporter soit une seule, soit plus de deux. L'enceinte 10 est équipée d'une pluralité de buses de pulvérisation de bitume 13 dont une seule est visible ici. Cette buse 13 est orientée selon l'axe 14 de

l'enceinte, perpendiculairement aux plans des grilles 12 et 12'. Ces buses sont raccordées à un circuit d'alimentation de bitume liquide de type connu qui n'est pas représenté ici. L'enceinte 10 comporte de plus des buses de pulvérisation d'eau 15 couplées à un circuit indépendant du circuit d'alimentation de bitume. L'axe 16 de la buse de pulvérisation d'eau 15 peut être décalé angulairement par rapport à l'axe de la buse de pulvérisation de bitume d'un angle inférieur ou égal à 15°. Dans l'exemple décrit ici, cet angle est de l'ordre de 15°. Les buses de pulvérisation de bitume 13 et d'eau 15 sont réglables et permettent de créer des jets coniques ou lamelliformes. Dans le cas illustré ici, les buses donnent lieu à des jets d'angle au sommet respectivement  $\alpha$  et  $\beta$ . On constate qu'à proximité de la grille, les jets de bitume et d'eau se recouvrent complètement. L'enceinte 10 comporte de plus des moyens (non représentés ici) qui permettent de produire un courant d'air à l'intérieur de celle-ci qui consiste par exemple en une soufflerie équipée de moyens de chauffage reliée à un conduit qui débouche sur une face latérale de l'enceinte 10 ; le courant d'air traverse l'enceinte et s'évacue par les grilles 12 et 12'.

Toujours en référence à la figure 1, le fonctionnement du dispositif peut être le suivant. Alors que l'enceinte 10 est montée par des moyens de fixation connus sur un véhicule de répandage de bitume, on pulvérise simultanément du bitume et de l'eau grâce aux buses 13 et 15 vers les grilles 12 et 12'. A titre d'exemple, le bitume utilisé est porté à haute température alors que l'eau est employée à température ambiante. Des pressions de jets appropriées permettent de disperser l'eau dans le bitume et de former au niveau des grilles 12 et 12' une mousse de bitume. La projection sur les grilles facilite la formation d'une mousse fine et stable. Le courant d'air entraîne alors la mousse formée au-delà des grilles, vers le support à recouvrir. La formation de cette mousse, conjuguée au déplacement du véhicule donne lieu à une bande de mousse. Il est souhaitable que le réglage des buses de bitume et d'eau soit tel qu'il n'y ait aucune projection sur les faces latérales de l'enceinte, car la projection de bitume sur de telles surfaces influence défavorablement la formation de mousse.

En fin d'utilisation du dispositif, il est souhaitable de faire circuler l'air chaud à l'intérieur de l'enceinte alors que les circuits d'alimentation de bitume et d'eau sont fermés. En effet, au cours de la réalisation de la mousse de bitume, du bitume s'est accumulé au niveau des grilles. L'air, expulse le bitume hors de l'enceinte et nettoie celle-ci.

Les tableaux I et II ci-après donnent des caractéristiques techniques des mousses réalisées grâce à un dispositif tel que celui décrit en référence à la figure 1. Les essais ont été réalisés avec une buse de pulvérisation de bitume équipée d'un jet de type GIESLER®.

Les caractéristiques de l'enceinte sont les suivantes :

- Distance buse de pulvérisation de bitume/première grille : 73 mm
- Angle  $\alpha$  au sommet du jet de bitume sous  $4,6 \times 10^5$  Pa: =  $50^\circ$
- Dimension transversale des grilles : 68 mm
- Ouverture des mailles : 2 et 3 mm

#### T A B L E A U I

##### Avec eau additivée et bitume pur

- débit de bitume : 30 l/min.
- débit d'eau : 36 l/h
- débit d'air : 16 m<sup>3</sup>/h
- pression de bitume :  $4,6 \cdot 10^5$  Pa



N° Essai	Ouverture de mailles mm	Distance Inter- grille mm	Poids de Prélève- ment de bitume kg	Taux d'ex- pansion E *	Durée de vie ** (s)
1	2	15	1,270	6,50	40
2	2	10	1,385	6,81	42
3	2	0	1,375	7,03	44
4	3	15	2,090	3,16	100
5	3	10	1,460	5,52	74
6	3	0	1,787	4,9	80

\* Le taux d'expansion est le rapport du volume occupé par la mousse de bitume au volume du bitume avant moussage.

\*\* la durée de vie de la mousse de bitume correspond à la période de temps qui s'écoule entre le moment où la mousse est formée et le moment où le bitume est de nouveau revenu à l'état liquide.

#### T A B L E A U I I

##### Avec bitume additivé et eau additivée

- débit de bitume : 12 l/min.
- débit d'eau : 14,4 l/h

- débit d'air : 6,4 m<sup>3</sup>/h
- pression de bitume : 5,6.10<sup>5</sup> Pa

N° Essai	Ouverture de mailles mm	Distance Inter- grille mm	Poids de Prélève- ment de bitume kg	Taux d'ex- pansion E *	Durée de vie ** (s)
7	2	15	2,267	5,09	140
8	2	10	2,524	4,29	214
9	2	0	1,475	7,19	124
10	3	15	2,100	5,95	170
11	3	10	1,792	6,45	154
12	3	0	1,653	7,27	130
13 sans eau	-	0	1,769	pas de mousse	

\* Le taux d'expansion est le rapport du volume occupé par la mousse de bitume au volume du bitume avant moussage.

\*\* la durée de vie de la mousse de bitume correspond à la période de temps qui s'écoule entre le moment où la mousse est formée et le moment où le bitume est de nouveau revenu à l'état liquide.

A la lecture des tableaux I et II, il apparaît que la pression de pulvérisation de  $5,6.10^5$  Pa est plus favorable que la pulvérisation à  $4,6.10^5$  Pa et donne lieu à une mousse plus fine et de structure plus homogène ; cette constatation n'est toutefois valable que pour des jets coniques.

Dans un fonctionnement à  $5,6.10^5$  Pa, il est notable que les grilles ayant une ouverture de mailles de 3 millimètres donnent un meilleur taux d'expansion que les autres grilles.

Plus on rapproche les deux grilles (jusqu'à n'en former plus qu'une seule), plus on augmente le taux d'expansion de la mousse ; mais en même temps, on diminue sa durée de vie.

Dans la pratique, il apparaît que la mousse réalisée avec un système de grilles ayant une ouverture de mailles de 3 millimètres est très fine, très homogène et exempte de grosses bulles.

La figure 2 illustre, très schématiquement, en coupes longitudinale et transversale, un exemple de réalisation d'une variante du dispositif selon l'invention. L'enceinte 20 comporte 8 jets coniques de pulvérisation de bitume 21 disposés à égale distance les uns des autres. Les buses de pulvérisation d'eau 22 sont disposées entre les buses 21 de pulvérisation du bitume de telle façon qu'au niveau de la grille 23 les jets de bitume 24 et d'eau 25 se recouvrent. Une entrée latérale 26 d'air chaud entraîne la mousse formée à travers la grille 23. L'enceinte 20 est équipée, en outre d'un double déflecteur convergent 27 qui canalise la mousse poussée au-delà de la grille 25 par le courant d'air.

Un autre exemple de réalisation est illustré à la figure 3. L'enceinte 30 comporte 8 jets coniques de pulvérisation de bitume 31. Toutefois, les buses de pulvérisation d'eau 32 sont orientées dans la même direction que les buses de pulvérisation de bitume 31. Le réglage des buses 32 est tel qu'un jet de bitume 33, au voisinage de la grille 34, est recouvert par les deux jets d'eau 35 et 35' situé de chaque côté du jet de bitume 33. L'enceinte 30 est en outre équipée d'une arrivée d'air 36 et d'un double déflecteur convergent 37.

Enfin, un troisième exemple de réalisation particulièrement préféré, est illustré aux figures 4 et 5, respectivement, en coupes longitudinale, transversale et en vue de dessus.

L'enceinte 40 comporte plusieurs buses 41 de pulvérisation de bitume orientées vers la grille 46. Des buses de pulvérisation d'eau 43 sont disposées sur la face latérale 44 de l'enceinte opposée à la conduite d'air 45, et juste derrière les buses 41 dans le sens du déplacement du dispositif illustré par deux flèches en traits pleins. Les jets de bitume 41 sont des jets plats parallèles entre eux. Ces jets peuvent être avantageusement inclinés selon un angle de 15 à 20° par rapport au grand axe du dispositif.

La pression de sortie du bitume pourra, dans ce cas particulier, être avantageusement comprise entre  $2.10^5$  et  $4.10^5$  Pa.

Afin de permettre un répandage de mousse de bitume sur une largeur variable, le dispositif de la présente invention peut comporter un équipement de pulvérisation qui se compose d'une partie centrale et de deux "rallonges" dépliables. Les dimensions préférées de ces éléments sont, respectivement, d'environ 2,40 m et de 1,00 m. L'enceinte comporte alors trois éléments qui se juxtaposent. L'interface entre deux éléments consécutifs est constituée de deux cloisons verticales qui n'ont pas d'effet sur la continuité du tapis de mousse.

La largeur de répandage peut aussi être ajustée par l'arrêt complet d'un ou plusieurs jets de bitume et d'eau. L'enceinte est alors équipée de volets verticaux. La commande hydropneumatique ou électrique de fermeture et d'ouverture des jets agit simultanément sur les volets qui se déplacent et isolent la zone de répandage du reste du dispositif.

R E V E N D I C A T I O N S

1. Dispositif de répandage de bitume à l'état de mousse, caractérisé en ce qu'il comprend :

- 5       - une enceinte (10,20,30,40) de forme sensiblement parallélépipédique présentant une face (11) ouverte du côté vers lequel on effectue le répandage, ladite face étant équipée d'au moins une grille (12,23,34,46),
- 10       - un équipement de pulvérisation simultanée de bitume et d'eau vers ladite grille (12,23,34,46) permettant d'assurer à proximité de cette dernière, la dispersion de l'eau dans le bitume, et
- des moyens permettant de produire un courant d'air à l'intérieur de ladite enceinte, ledit courant d'air traversant ladite enceinte (10,20,30,40) et s'évacuant par ladite grille (12,23,34,46).

15       2. Dispositif de répandage de bitume selon la revendication 1, caractérisé en ce que les jets de bitume pulvérisé et les jets d'eau pulvérisée se recouvrent complètement au moins au voisinage immédiat de ladite grille et, pratiquement sans impact sur les parois latérales de l'enceinte.

20       3. Dispositif de répandage de bitume selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit équipement de pulvérisation est constitué d'une rampe d'alimentation de bitume et d'un circuit indépendant d'alimentation d'eau, chacun étant muni d'au moins une buse de pulvérisation vers ladite grille.

25       4. Dispositif de répandage de bitume selon la revendication 3, caractérisé en ce que ladite buse de pulvérisation de bitume (13,21,31,41) s'étend sensiblement perpendiculairement au plan de ladite grille.

30       5. Dispositif de répandage de bitume selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'axe de ladite buse de pulvérisation d'eau (5,22,43) est décalée angulairement par rapport à ladite buse de pulvérisation de bitume (13,21,41), d'un angle inférieur ou égal à 15°.

6. Dispositif de répan-  
dage de bitume selon l'une des revendi-  
cations 1 à 5, caractérisé en ce que les pressions de sortie des jets de  
bitume et d'eau à la sortie desdites buses(13,21,31,41) et (5,22,32,43)  
sont contrôlables.

5 7. Dispositif de répan-  
dage de bitume selon l'une des revendi-  
cations 1 à 6, caractérisé en ce que les moyens permettant de produire  
ledit courant d'air sont constitués d'une soufflerie reliée à au moins un  
conduit qui débouche sur au moins l'une des faces latérales de ladite  
enceinte.

10 8. Dispositif de répan-  
dage de bitume selon l'une des revendi-  
cations 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comporte deux grilles parallèles  
(12,12') voisines l'une de l'autre de préférence espacées entre elles  
d'une distance inférieure ou égale à 15 mm.

15 9. Dispositif de répan-  
dage de bitume selon l'une des reven-  
dications 1 à 8, caractérisé en ce que l'eau est généralement utilisée à  
température ambiante.

10. Dispositif de répan-  
dage de bitume selon l'une des reven-  
dications 3 à 9, caractérisé en ce que la pression à la sortie de ladite  
buse de pulvérisation de bitume est d'au moins  $2.10^5$  Pa.

20 11. Dispositif de répan-  
dage de bitume selon l'une des reven-  
dications 1 à 10, caractérisé en ce qu'au moins l'une des grandes faces  
latérales de ladite enceinte se prolonge par un déflecteur.

25 12. Procédé de répan-  
dage de bitume à l'état de mousse,  
caractérisé en ce que, à l'intérieur d'une enceinte (10,20,30,40) de  
forme sensiblement parallélépipédique présentant une face (11) ouverte  
du côté vers lequel on effectue le répan-  
dage, ladite face étant équipée  
d'au moins une grille (12,23,34,46), on effectue la pulvérisation simul-  
tanée de bitume et d'eau vers ladite grille, de façon à assurer, à  
proximité de cette dernière, la dispersion de l'eau dans le bitume et  
30 en ce que l'on produit un courant d'air à l'intérieur de ladite enceinte,  
ledit courant d'air traversant ladite enceinte (10,20,30,40) et s'évacuant  
par ladite grille (12,23,34,46).

35

13. Procédé de réalisation d'enduits superficiels du type  
comprenant une étape de dépôt de mousse de bitume sur le support à  
recouvrir, une étape de répandage de gravillons sur ladite mousse et  
une étape de compactage desdits gravillons, caractérisé en ce que ledit  
5 dépôt de mousse est mis en oeuvre selon le procédé de la revendica-  
tion 12.

10

15

20

25

30

35

FIG. 1